

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-085501

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

H01L 21/027

(21)Application number : 11-261911

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.09.1999

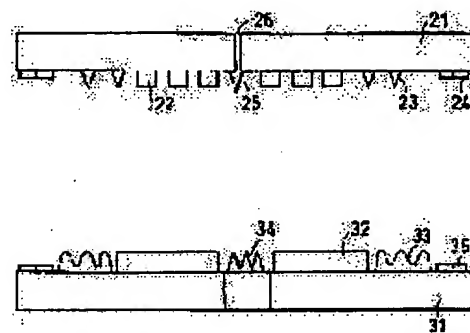
(72)Inventor : ISHINO TAKASHI
NAITO KATSUYUKI

(54) ALIGNMENT METHOD AND MACHINING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an alignment method of a mask or an original plate and a substrate which can realize precision nanometer level machining.

SOLUTION: This alignment method has a means for holding a mask 21 or an original plate in which a pattern is formed, a means for holding a substrate 31 to be machined and self-aligned part position in specified portions of the mask 21 or the original plate and the substrate 31, and measures the relative positions of the mask 21 or the original plate and the substrate 31 by using one method from among the methods (1), (2) and (3). In the method (1), the relative positions formed on the mask 21 or the original plate and the substrate 31 are detected optically by a light interference method. In the method (2), the change in fluorescence intensity due to the distance between fluorescent material and fluorescence quenching material which are formed on the mask 21 or the original plate and the substrate 31 is detected. The method (3) is AFM or STM for detecting the relative position which are formed on the mask 21 or the original plate and the substrate 31.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-85501

(P2001-85501A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テコード* (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

F 5 F 0 3 1

21/027

21/30

5 2 5 E 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-261911

(22) 出願日 平成11年9月16日 (1999.9.16)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 石野 陸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 内藤 勝之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外1名)

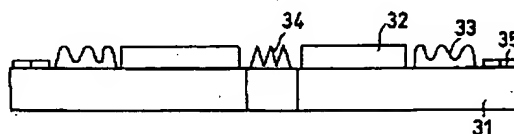
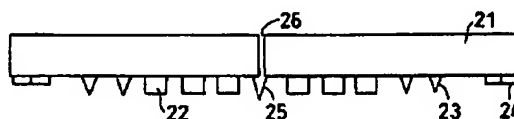
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置合わせ方法および加工装置

(57) 【要約】

【課題】 ナノメートルレベルの精度の加工を可能とする、マスクや原盤と基板の位置合わせの方法および加工装置を提供すること。

【解決手段】 パターンが形成されたマスク21もしくは原盤を保持する手段と、加工される基板31を保持する手段と、マスク21もしくは原盤と基板31の特定箇所にセルフアライン部位を有し、マスク21もしくは原盤と基板31の相対位置の測定を、①マスク21もしくは原盤上、あるいは基板31上に形成された、相対位置を光干渉法で光学的に検出する方法②マスク21もしくは原盤上、あるいは基板31上に形成された、蛍光物質と蛍光消光物質の距離による蛍光強度の変化を検出する方法③マスク21もしくは原盤上、あるいは基板上に形成された、相対位置を検出するAFMまたはSTMの④から③のいずれかの方法で行うことを特徴とする位置合わせ方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段と、マスクもしくは原盤と基板の特定箇所にセルフアライン部位を有し、マスクもしくは原盤と基板の相対位置の測定を、マスクもしくは原盤上あるいは基板上に形成された相対位置を光干渉法で光学的に検出するか、マスクもしくは原盤上あるいは基板上に形成された蛍光物質と蛍光消光物質の距離による蛍光強度の変化を検出するか、またはマスクもしくは原盤上あるいは基板上に形成された相対位置を検出するAFMもしくはSTMのいずれかの方法で行うことを特徴とする位置合わせ方法。

【請求項2】 マスクもしくは原盤と基板の位置合わせを、マスクもしくは原盤の中心部に設けられたAFMまたはSTMのいずれかの方法で行うことを特徴とする請求項1記載の位置合わせ方法。

【請求項3】 パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段と、マスクもしくは原盤と基板の特定箇所にセルフアライン部位を有し、マスクもしくは原盤と基板の相対位置の測定を、マスクもしくは原盤上、あるいは基板上に形成された、相対位置を光干渉法で光学的に検出するか、マスクもしくは原盤上あるいは基板上に形成された蛍光物質と蛍光消光物質の距離による蛍光強度の変化を検出するか、またはマスクもしくは原盤上、あるいは基板上に形成された、相対位置を検出するAFMもしくはSTMのいずれかの方法で行うことを特徴とする加工装置。

【請求項4】 マスクもしくは原盤と基板の位置合わせを、マスクもしくは原盤の中心部に設けられたAFMまたはSTMのいずれかの方法で行うことを特徴とする請求項3記載の加工装置。

【請求項5】 光透過・屈折・回折の選択性を有するパターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持し、これに加圧することで、加工される基板あるいは基板上の塗布膜へパターンを密着させ、同時にパターン上面からの光入射により、基板あるいは基板上の塗布膜上への近接場露光を行うことを特徴とする、請求項3、4記載の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ナノメートルレベルの精度で加工が可能とするマスクもしくは原盤と基板の位置合わせ方法および加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光の回折限界を越えて、微細なリソグラフィを実現するいわゆる超解像像を利用する方法として近接場光を利用する方法が知られている。これには、微小な開口を有するプローブを用いる方法（特開平7-106229号公報）や、よりスループットを上げるためにマスクをレジストに極めて近距離に置く方法（特開平

8-179493号公報）や密着させる方法がある。

【0003】一方、光や電子線によるリソグラフィではなくナノインプリンティングと呼ばれる方法が新しいナノ加工技術として提案されている。これはナノレベルで凹凸のある原盤を基板上のレジストなどに押しつけて加工する方法である。

【0004】近接場光用のマスクやナノインプリンティング用の原盤を用いて基板を加工する方法の欠点はマスクや原盤と基板との位置合わせが困難であり、そのため位置合わせの必要のない一回の加工のみに限定される場合がほとんどであり、通常の光リソグラフィのように何回も位置合わせを行いながら加工することができなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ナノメートルレベルの精度の加工を可能とする、マスクや原盤と基板の位置合わせの方法および加工装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、原盤の凹凸を利用したスタンプあるいはマスクからの光学的なパターン転写による、ナノメートル精度の加工を実現するための位置合わせ方法として、次のような方法を提案する。すなわち、位置合わせの方法として、パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段を有し、マスクもしくは原盤と基板の相対位置の制御を、まず双方の特定の箇所に形成されたセルフアラインメント（相対位置の自己制御）部位によって行う。ここで述べられるセルフアラインメント部位とは、立体的な構造として、鍵と鍵穴の関係にあるものでもよく、あるいは双方の特定の接触箇所において、水平方向の距離が増大するに従って、物理的なエネルギー勾配により互いに引力を生ずるもの、例えば双方の特定の接触箇所を化学的に修飾することで、表面エネルギーの差を生じさせる（メニスカス力を利用した、セルフアラインメント機構）ものであってもよい。ここに示されたセルフアラインメントの機構により、仮に異なるパターンを有するマスクもしくは原盤を用いて、すでに同じ方法でパターンが転写された基板に対して再度パターン転写を行う場合にも、パターンが描かれた部分の全てを転写する際の、全面での相対的な位置関係が保証される。

【0007】さらにパターン部と、加工される基板との相対位置制御の精度をナノメートルレベルにまで向上させるために、本発明では以下のような方法を提案する。その第1の方法は、パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段を有し、マスクもしくは原盤と基板の相対位置の測定を、マスクもしくは原盤上、および基板上に形成された傾斜台間の光干渉縞の変化を検出することによって行う

ことを特徴とするものである。

【0008】その第2の方法として本発明が提案する方法は、マスクもしくは原盤上、あるいは基板上にマークされた蛍光物質と蛍光消光物質の距離による蛍光強度の変化を検出することによって行うことを特徴とする。

【0009】蛍光物質と蛍光消光物質の距離はエネルギー移動による消光の場合は数十nmから消光が顕著となり、電子移動による消光の場合は数nmから消光が顕著となる。いずれの場合も蛍光強度は距離の指数関数で表現できる。したがってエネルギー移動と電子移動による消光を組み合わせた位置制御も可能である。蛍光物質としては有機、無機種々の蛍光物質を用いることができる。また蛍光消光物質としては、エネルギー移動のためには金属や色素が好ましい。また電子移動のためには蛍光物質とはイオン化ポテンシャルや電子親和力が異なる有機物質や無機物質を用いることができる。一般にエネルギー移動は蛍光物質の蛍光スペクトルが蛍光消光物質の吸収スペクトルと重なる場合に起こる。

【0010】本発明が提案する第3の位置合わせ方法は、パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段を有し、マスクもしくは原盤と基板の相対位置の測定を、マスクもしくは原盤上、および基板上に形成された微小チップ間のトンネル電流、原子間力、もしくは散乱光の変化を検出することによって行うことを特徴とする。なお1から3の位置合わせ方法は、最終的に、位置合わせにかかわる部位間の水平方向の相対位置をナノメートルオーダーで制御するために、パターンが形成されたマスクもしくは原盤の側、あるいは加工される側の基板のいずれかあるいは双方に、STM、AFM等で用いられる、ピエゾ素子を用いた位置制御機構によって、水平方向の相対位置を決定することが望ましい。

【0011】これら本発明が提案する位置合わせ方法と前述した双方の基板のセルフアラインメント機構によって、パターンが形成されたマスクもしくは原盤と加工される基板とのパターンが描かれた全面におけるナノメートル精度の相対位置制御を、実現することが可能となる。

【0012】このような機構に基づく、パターンが形成されたマスクもしくは原盤および加工される基板の双方の位置合わせ方法の形態として、本発明は、次のような方法を提案する。

【0013】すなわち、前述したセルフアラインメント機構により、マスクもしくは原盤と加工される基板全面の相対位置制御を行った上で、前述の位置合わせ方法1、2により、パターン部と加工される基板の間のサブミクロンオーダーから数10nmに至るまでの相対位置制御を行う。これらの位置合わせ手段は、パターン部の周辺付近に形成されることが望ましい。さらに最終的なパターン転写の精度を、ナノメートル・サブナノメータ

ーレベルまで向上させるために、本発明が提案する位置合わせ方法では、パターン部と加工される基板の中心部分において、前述の第3の位置合わせ方法、すなわち、STM・AFMの測定法によるトンネル電流、あるいは原子間力を検出するための部位を設けることによって、パターンの中心部付近から、パターン全面にわたり、加工される基板との間の相対的な位置制御の精度をナノメートル・サブナノメートルレベルで保証することが可能となる。

10 【0014】またセルフアラインメント機構、および相対位置の調整機構の一つの形態として、次のようなものであってもよい。すなわち、パターンが形成されたマスクもしくは原盤および加工される基板のいずれかがディスク形状を有する場合、パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段を有し、マスクもしくは原盤と基板の位置合わせを、マスクもしくは原盤の回転中心、および基板の回転中心を合わせることに、マスクもしくは原盤、あるいは基板を回転させることにより、相対位置の調整を行うことを特徴とする位置合わせ方法である。

20 【0015】以上、本発明が提案する位置合わせ方法を利用することにより、パターンが形成されたマスクもしくは原盤を、加工される基板にナノメートルの相対位置の精度を保った状態で接触させ、凹凸のパターンを有する基板に一定の機械的圧力を加える、あるいはマスクの場合は、一定の間隔を保った状態、あるいは接触させた状態で、光源からの特定波長の光を照射、あるいは電子線や粒子線を照射することにより、パターンを基板上に転写し、その後RIエッチングや化学エッチング等の後

30 処理（現像工程）を経て、ナノメートル精度の高スループットのパターン転写を行う加工装置を実現することができる。また、既に加工を施した基板に対して、異なるパターンを有するマスクもしくは原盤を用いて、再度同様の方法で相対位置制御をナノメートル精度で行いながら、パターンの加工を行うことができる。
 【0016】本発明が提案する位置合わせ方法および、加工装置は、ナノメートル精度の高スループット加工に必須の技術であり、パターン転写を行う加工方法であれば、フォトン、電子線、粒子線等、エネルギー粒子の種類や密着、縮小、近接場等の露光方法の種類を問わず、例えば異なる加工原理に基づく加工方法を、その加工精度に応じて使い分け、複数回の加工に必要なパターン間の相対位置を調整することにより、あらゆるサイズの複雑なパターンを高スループットで形成することが可能となる。これにより、数10ナノメートルオーダーの回路パターンを有する複雑な量子化デバイスやその他複合デバイス、テラビットクラス以上の、超高密度記録媒体の記録方式やアドレッシングに応じて、トラッキング用のパターン、プレフォーマット用のパターンやランド&グループのパターンを形成することが可能となる。

【0017】この装置には、位置合わせ方法の項で既に述べたように、パターン部と加工される基板の中心部分において、前述の第3の位置合わせ方法、すなわち、STM・AFMの測定法によるトンネル電流、あるいは原子間力を検出するための部位を設けることによって、より効果的にナノメーター・サブナノメーターレベルの加工精度を保証することが可能となる。

【0018】また、位置合わせ方法の項で既に述べたように、セルフアライメント機構、および相対位置の調整機構の一つの形態として、次のようなものであってもよい。すなわち、パターンが形成されたマスクもしくは原盤および加工される基板のいずれかがディスク形状を有する場合、パターンが形成されたマスクもしくは原盤を保持する手段と、加工される基板を保持する手段を有し、マスクもしくは原盤と基板の位置合わせを、マスクもしくは原盤の回転中心、および基板の回転中心を合わせることで、マスクもしくは原盤、あるいは基板を回転させることにより、相対位置の調整を行うことを特徴とする加工装置である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態) 図1に本実施の形態に係る加工装置の構成を示した。11はマスク21を保持するためのホルダー、12は基板31を保持するためのホルダー、13は基板ホルダーをX、Y、Z方向に精密に駆動するための微動アクチュエーター、14は微動アクチュエーターをX、Y、Z方向に大まかに駆動するための粗動アクチュエーター、15はSTM信号を処理するための計測系、16は大まかな位置決めのための光学顕微鏡である。なお、加工装置は加熱できる、真空チャンバー(図示せず)の中に収納されている。

【0020】ここで図2で示すようにガラスマスク21を、ポリメチルメタクリレートを塗布したSiO₂/Si基板上31に設置した。マスク21にはパターンを転写するためのクロムからなる凹凸部22(凹部は50nm角の四角で深さ100nmで、100nm間隔で設置)と、セルフアライメントのための凸部23が設けられている。また光学的に大まかに位置決めするためのマーク24が設けられている。またマスクの中央にはナノメートルで制御するための金属製のSTMプローブ25が設置されている。なおSTMプローブはマスク21に導電スルホール26を設けて15と電気接続している。基板31上にはポリメチルメタクリレート塗布膜32、セルフアライメントのための凹凸部33が設けられている。また、中央にはナノメートルで制御するためのSTMプローブ25に対応する、3つの金属製のプローブ34が設けられている。また光学的に大まかに位置決めするためのマーク35が設けられている。

【0021】マスク21と基板31は光学顕微鏡17を

用いてマーク24およびマーク35が合うように合わせた。次にセルフアライメント用の凹凸が噛み合うように設置した。次にSTMプローブ25を用いて3つの金属プローブの位置を測定し、その中央にプローブ25が来るようにした。次に、基板31のみを上昇させ凹凸パターン22をポリメチルメタクリレート塗布膜32に転写した。なおこれらの操作は真空中、120℃で行った。基板31を静かに下降させマスク21を剥がした。

【0022】次に基板31をRIエッチング処理した後、残ったポリメチルメタクリレートを溶剤で除去した。その結果SiO₂/Si基板には50nm角の凸部が100nm間隔で形成されていた。

【0023】次にマスク21の代わりに、別のパターン形状の凹凸を持つマスクを設置し、上と同様な方法で基板31にパターンを転写し、RIエッチング処理した後、残ったポリメチルメタクリレートを溶剤で除去した。なおパターン凹凸はパターン凹凸22の四角い凹部の中央に直径20nmの丸い凸が来るように設計した。

【0024】作成されたSiO₂/Si基板をAFMで観測したところ、中央に20nmの穴を持つ50nm角の凸部が100nm間隔で形成されていた。

【0025】(第2の実施の形態) 図3に本実施の形態に係る加工装置の構成を示した。41はマスク51を保持するためのホルダー、42は基板61を保持するためのホルダー、43は基板ホルダーをX、Y、Z方向に精密に駆動するための微動アクチュエーター、44は微動アクチュエーターをX、Y、Z方向に大まかに駆動するための粗動アクチュエーター、45は蛍光信号を検出するための光ディテクター、46は蛍光信号を処理するための計測系、47は大まかな位置決めのための光学顕微鏡である。なお、加工装置は加熱できる、真空チャンバー(図示せず)の中に収納されている。

【0026】ここで図4で示すようにガラス性のマスク51を、ポリメチルメタクリレートを塗布したSiO₂/Si基板上31に設置した。マスク51にはパターンを転写するためのクロムからなる凹凸部52(凹部は50nm角の四角で深さ100nmで、100nm間隔で設置)と、セルフアライメントのための凸部53が設けられている。また光学的に大まかに位置決めするためのマーク54が設けられている。またマスクの中央にはナノメートルで制御するための蛍光色素のスポット(5nm径)55が設置されている。基板61上にはポリメチルメタクリレート塗布膜62、セルフアライメントのための凹凸部63が設けられている。また、中央にはナノメートルで制御するための、3つの金属製のプローブ64が設けられている。また光学的に大まかに位置決めするためのマーク65が設けられている。

【0027】マスク51と基板61は光学顕微鏡47を用いてマーク54およびマーク65が合うように合わせた。次にセルフアライメント用の凹凸が噛み合うように

設置した。次に蛍光強度の変化から、3つの金属プローブ64の位置を測定し、その中央に蛍光スポット55が来るようにした。次に、基板61のみを上昇させ凹凸パターン52をポリメチルメタクリレート塗布膜62に転写した。なおこれらの操作は真空下、120℃で行った。基板61を静かに下降させマスク51を剥がした。

【0028】次に基板61をRIエッチング処理した後、残ったポリメチルメタクリレートを溶剤で除去した。その結果SiO₂/Si基板には50nm角の凸部が100nm間隔で形成されていた。

【0029】次にマスク51の代わりに、別のパターン形状の凹凸を持つマスクを設置し、上と同様な方法で基板61にパターンを転写し、RIエッチング処理した後、残ったポリメチルメタクリレートを溶剤で除去した。なおパターン凹凸はパターン凹凸52の四角い凹部の中央に直径20nmの丸い凸が来るように設計した。

【0030】作成されたSiO₂/Si基板をAFMで観測したところ、中央に20nmの穴を持つ50nm角の凸部が100nm間隔で形成されていた。(第3の実施の形態)図5に本実施の形態に係る加工装置の構成を示す。

【0031】71は転写するパターンを有するマスク基板72を保持するためのホルダー、81は加工される基板82を保持するためのホルダー。73はマスクパターンの位置合わせを行うためのレーザー光照射を行う光学系、74は光干渉の信号を検出する計測系。75はセルフアラインメントを行うためにマスク基板側に設けられた部位、76はマスク基板の中心部に設けられたピンホール、77はAFMプローブ、なお図では省略したがAFMプローブの変位検出は、別のレーザー光学系により、マスク基板の中心部に設けられたピンホールを通じて行う。また、近接場光露光のための光源は、73で兼ねても良いし、別に設けても良い。83は基板ホルダーをX、Y、Z方向に駆動するための微動アクチュエータ、84は粗動アクチュエータ。85は加工される基板をパターン基板に対して、適当な圧力で加圧するための加圧機構である。

【0032】この加工装置の詳細は、図6に示される。91はガラス基板上に形成された金属Crからなる転写用パターン、92は基板上に塗布されたPMMAレジスト、93、94は光学的な位置合わせを行うマーク部、95は加工される基板側に設けられたセルフアラインメント部位、96は転写用パターン側に設けられた、AFMのプローブ、97はAFMによる相対位置制御の基準となる凹凸のパターン(中心部と周辺部とでは、高さが異なる)。

【0033】この装置を用いて次のような加工を行った。ディスク状の5インチ径のSi基板(表面は自然酸化膜に覆われている)表面にポリメチル・メタクリレートのレジストを50nmの厚さでスピンコートし、この

上から、記載されている装置のマスクパターン(ガラス基板状に金属Crによる回路パターンが描かれている、100nmピッチ、幅30nmのライン&スペース)を100kg/cm²の圧力を加えながら、基板上に押し付けた。その後基板上面から紫外線を照射し、近接場光露光によるパターン転写を行った。その後マスクパターンを90度回転させ、まず周辺のセルフアラインメント部位で全体のパターン基板と、加工される基板側の相対位置調整を行った後、再度パターン側基板の中心部に設けられたAFM探針と加工される基板側の中心部に設けられた基準点との相対位置を微動ステージによって調整する。その後再びマスクパターンを同じ条件で基板上に押し付け、同様の方法で近接場光による露光-パターン転写を行った。この2回のパターン転写後、現像液でパターンを現像し、基板の形状をAFMで観察したところ、高さ50nm、一辺の長さ30nm、100nmピッチのドットパターン(正方格子)が形成されていることが確認された。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マスクあるいは原盤上に形成されたナノメートル・オーダーのパターンを他の基板上へ繰り返し、高精度で転写することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る加工装置の構成を示す図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る位置合わせ方法を説明するための図。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る加工装置の構成を示す図。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る位置合わせ方法を説明するための図。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る加工装置の構成を示す図。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る位置合わせ方法を説明するための図。

【符号の説明】

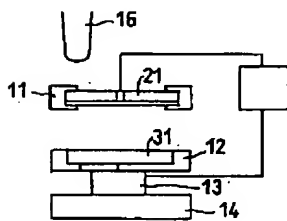
- 11…マスク21を保持するためのホルダー
- 12…基板31を保持するためのホルダー
- 13…微動アクチュエーター
- 14…粗動アクチュエーター
- 15…STM信号計測系
- 16…光学顕微鏡
- 21…マスク
- 22…パターンを転写するための凹凸部
- 23…セルフアラインメントのための凸部
- 24…光学的な位置決めのためのマーク
- 25…STMプローブ
- 26…導電スルホール
- 31…SiO₂/Si基板

- 32…ポリメチルメタクリレート塗布膜
 33…セルフアラインメントのための凹凸部
 34…3つの金属製プローブ
 35…光学的な位置決めのためのマーク
 41…マスク51を保持するためのホルダー
 42…基板61を保持するためのホルダー
 43…微動アクチュエーター
 44…粗動アクチュエーター
 45…光ディテクター
 46…蛍光信号を処理する計測系
 47…位置決めのための光学顕微鏡
 51…ガラス性マスク
 52…クロムからなる凹凸部
 53…セルフアラインメントのための凸部
 54…光学的な位置決めのためのマーク
 55…蛍光色素のスポット
 61…基板
 62…ポリメチルメタクリレート塗布膜
 63…セルフアラインメントのための凹凸部
 64…3つの金属製プローブ

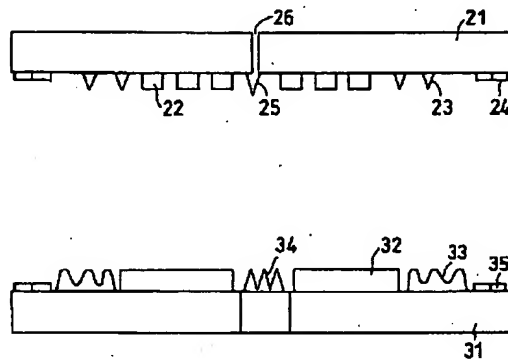
- *65…光学的な位置決めのためのマーク
 71…ホルダー
 72…マスク基板
 73…レーザー光学系
 74…光干渉の信号検出および計測系
 75…セルフアラインメント部位
 76…ピンホール
 77…AFMプローブ
 81…ホルダー
 82…基板
 83…微動アクチュエーター
 84…粗動アクチュエーター
 85…加圧機構
 91…転写用Crパターン
 92…ポリメチルメタクリレート・レジスト
 93, 94…光学的な位置合わせ用のマーク
 95…セルフアラインメント部位
 96…AFMプローブ
 97…位置制御の基準となるパターン

*20

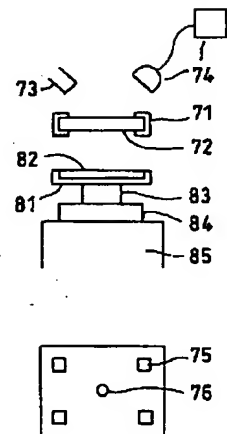
【図1】



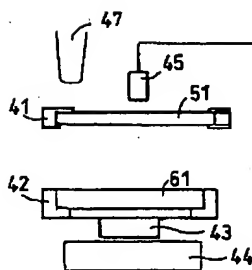
【図2】



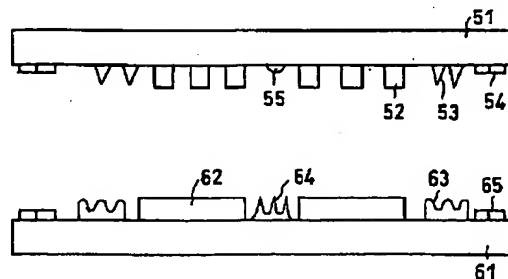
【図5】



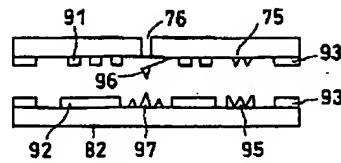
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F031 CA07 JA02 JA22 JA38 JA50
KA11 MA27
5F046 AA28 BA02 BA10 CC01 CC02
CC03 CC05 EA13 EA18 EA21
EB01 EB02 FA05 FA17 FA20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT-OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.